

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 6 月 19 日 (19.06.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/049868 A1

(51) 国際特許分類:
B05C 5/00, 11/08, H01L 21/304, 21/306

B05B 1/14,

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友精密工業株式会社 (SUMITOMO PRECISION PRODUCTS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒660-0891 兵庫県尼崎市扶桑町1番10号 Hyogo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/11056

(22) 国際出願日: 2001 年 12 月 17 日 (17.12.2001)

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 赤坂丈士 (AKASAKA, Takeshi) [JP/JP]. 水川 茂 (MIZUKAWA, Shigeru) [JP/JP]. 村田 貴 (MURATA, Takashi) [JP/JP]. 中田勝利 (NAKATA, Katsutoshi) [JP/JP]. 松元俊二 (MATSUMOTO, Shunji) [JP/JP]; 〒660-0891 兵庫県尼崎市扶桑町1番10号 住友精密工業株式会社内 Hyogo (JP).

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

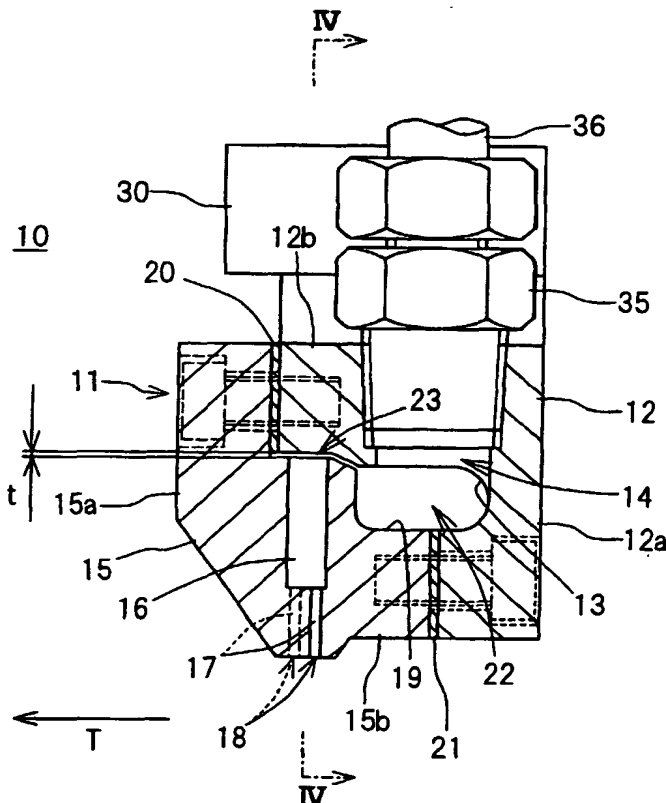
(30) 優先権データ:
特願 2001-377100
2001 年 12 月 11 日 (11.12.2001) JP

(74) 代理人: 村上智司 (MURAKAMI, Satoshi); 〒531-0074 大阪府大阪市北区本庄東1丁目1番10号 ライズ88ビル 804号 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: NOZZLE DEVICE, AND SUBSTRATE TREATING APPARATUS HAVING THE DEVICE

(54) 発明の名称: ノズル装置及びこれを備えた基板処理装置



(57) Abstract: There are provided a nozzle device for forming a treating liquid film of a uniform thickness on a substrate with a small quantity of treating liquid and a substrate treating apparatus having the nozzle device. The nozzle device (10) is provided with a plurality of ejection ports (18) formed in its lower face, a liquid reserving chamber (22) for reserving the treating liquid fed, and liquid ejection passages (23, 17) one ends of which communicate with the ejection ports (18) and the other of which communicate with the liquid reserving chamber (22) to feed the treating liquid reserved in the liquid reserving chamber (22) to the ejection ports (18) and to eject the treating liquid from the ejection ports (18). These ejection ports (18) are arrayed in a plurality of rows in the longitudinal direction of the nozzle device (10) and are so arranged between the ejection ports (18) of the adjoining rows thereof and staggered in the array direction.

[続葉有]

WO 03/049868 A1



(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明は、少量の処理液で、しかも均一な膜厚の処理液膜を基板上に形成することができるノズル装置及びこれを備えた基板処理装置に関する。ノズル装置(10)は、下面に形成された複数の吐出口(18)と、供給された処理液を滞留せしめる液溜め室(22)と、一方が各吐出口(18)に連通し、他方が液溜め室(22)に連通して、液溜め室(22)に滞留せしめられた処理液を吐出口(18)に流通せしめて、吐出口(18)から吐出せしめる液吐出流路(23, 17)とを備える。吐出口(18)は、ノズル装置(10)の長手方向に沿って複列に配列されるとともに、各列の吐出口(18)は、隣接する吐出口(18)列の各吐出口配置間に配置されて、各吐出口(18)が配列方向に千鳥状に配設される。

明 細 書

ノズル装置及びこれを備えた基板処理装置

5 技術分野

本発明は、液晶ガラス基板、半導体ウエハ（シリコンウエハ）、フォトマスク用ガラス基板、光ディスク用基板等の基板に、薬液や洗浄液等の処理液を吐出、塗布するノズル装置及びこれを備えた基板処理装置に関する。

10

背景技術

例えば、液晶基板を構成するガラス基板は、種々の工程を経て製造され、各工程では、レジスト膜や現像液の塗布、その剥離用の薬液、或いは洗浄液の塗布等、ガラス基板に対して種々の処理液が塗布される。

15 このガラス基板への処理液の塗布は、従来、ガラス基板を水平に支持する支持機構、水平支持されたガラス基板上に処理液を吐出するノズル装置、ノズル装置をガラス基板の上方でこれに沿って移動（走査）させる移動装置等を備えた基板処理装置によって行われており、前記ノズル装置としては、第12図及び第13図に示したものが用いられている。

20 上記第12図及び第13図に示すように、前記ノズル装置100は、ガラス基板Wの上方に、その幅方向（第12図において紙面に直交する方向であり、第13図に示した矢示H方向）に沿って配設された長尺のノズル体101、及びこのノズル体101に固着され、前記移動装置の適宜支持部に連結されるブラケット108などを備える。

25 ノズル体101は、長尺の第1部材102及び第2部材106からなり、これら第1部材102及び第2部材106がシール用のパッキン1

2

07を介して接合された構造を備える。第1部材102は、その長手方向に沿って、一方の側面に開口した溝103を備えており、これに第2部材106が接合して当該開口部が閉塞されることにより、供給室103が形成される。

- 5 また、第1部材102には、その上面に一方が開口し、他方が前記供給室103に連通した供給ポート104が設けられている。この供給ポート104には、処理液供給装置110に接続した供給管111が管継手112を介し接続しており、処理液供給装置110から供給管111、供給ポート104を経由して前記供給室103内に処理液が供給される。
- 10

- また、前記第1部材102には、その下面及び前記供給室103に開口する吐出孔105が、第1部材102の長手方向に沿って1列に、且つ所定ピッチで穿設されており、前記供給室103内に供給された処理液が、この吐出孔105内を流通して、その開口部から吐出され、基板W上に塗布されるようになっている。
- 15

上記構成を有するノズル装置100は、その前記ブラケット108が前記移動装置の適宜支持部に連結されて当該移動装置に支持され、この移動装置によってガラス基板Wの幅方向（矢示H方向）と直交する方向に移送（走査）される。

- 20 斯くして以上の構成を備えた基板処理装置によれば、ガラス基板Wが前記支持機構によって水平に支持された状態で、処理液供給装置110から加圧された処理液がノズル装置100に供給され、前記各吐出孔105の開口部から吐出される。

- 前記各吐出孔105から吐出された処理液は、それぞれ一筋の条線状の液流となり、全体として簾状に流下して、ガラス基板W上に塗布される。そして、前記移動装置により、ノズル装置100をガラス基板Wの
- 25

幅方向（矢示H方向）と直交する方向に移動させると、ガラス基板W上に塗布される処理液は、ノズル装置100の移動方向に延びる筋状の液溜りとしてガラス基板W上に載り、やがて、隣接する筋状の液溜り同士が、表面張力により混合して、所定の膜厚の処理液膜となる。

- 5 上記従来の基板処理装置では、このようにしてガラス基板W上に処理液が塗布され、塗布された処理液によって、ガラス基板Wが処理される。

ところで、現在、ガラス基板などの基板Wは年々その大きさが大きくなっている。このため、基板Wの全域に対して均質な処理を行い、しかもその処理コストを低く押さえるべく、できるだけ少量の処理液で、均一な膜厚の処理液を基板W上に塗布する要請が高まっている。

したがって、上記従来例に係るノズル装置100の吐出孔105の口径をできる限り小径とし、且つその配置ピッチ間隔をでき得る限り狭める必要があるが、上記ノズル装置100では、その吐出孔105が一行に配列されているので、前記配置ピッチ間隔を狭めすぎると、前記各吐出孔105から吐出され、一筋の条線状態で流下する液流の間隔が極めて接近することとなり、その結果、隣接する液流同士が接着し、互いに纏まり混合して、帯状の液流となって流下するのみならず、その表面張力によって液流の幅が先すぼみ状態となり、基板Wの全幅に処理液を塗布することができないという問題を生じ、また、塗布される処理液の膜厚が却って厚くなるという問題を生じる。一方、隣接する液流同士が接着しないように配置ピッチ間隔を粗くすると、各吐出口から吐出される処理液量が少ないため、第14図に示すように、基板W上に置かれた各液溜まりRが互いに接触することなく独立した状態となって、基板W上に処理液膜を形成することができない。

また、上記ノズル装置100では、そのノズル体101の上端から下

端に向けて、供給ポート 104、供給室 103、吐出孔 105 を順次連続して設けた構造となっているので、処理液の塗布を終了する際に、処理液供給装置 110 からの処理液の供給を停止しても、供給室 103 内に充填された処理液の重量が吐出孔 105 内の処理液に作用するため、

5 前記吐出孔 105 から基板 W 上に処理液が垂れ落ちることになる。そして、この液垂れによって、基板 W 上に塗布された処理液の膜厚にムラを生じるのである。

本発明は、以上の実情に鑑みなされたものであって、少量の処理液で、しかも均一な膜厚の処理液膜を基板上に形成することができるノズル

10 装置及びこれを備えた基板処理装置の提供をその目的とする。

発明の開示

上記目的を達成するための本発明は、長尺のノズル体を備え、該ノズル体から処理液を吐出して被処理物上に塗布するノズル装置であって、

15 前記ノズル体が、その下面に形成された複数の吐出口と、供給された処理液を滞留せしめる液溜め室と、一方が前記各吐出口に連通し、他方が前記液溜め室に連通して、前記液溜め室に滞留せしめられた処理液を前記吐出口に流通せしめて、前記吐出口から吐出せしめる液吐出流路とを備えてなり、

20 前記吐出口が、前記ノズル体の長手方向に沿って複列に配列されるとともに、各列の吐出口が、隣接する吐出口列の各吐出口配置間に配置されて、各吐出口が配列方向に千鳥状に配設されてなることを特徴とするノズル装置及びこれを備えた基板処理装置に係る。

このノズル装置は、支持手段によって支持された基板の上方に配設され、

25 処理液供給手段から加圧された処理液がノズル体に供給されるとともに、移動手段により前記基板に沿ってノズル体の長手方向と直交する

方向に相対的に移動せしめられる。

前記支持手段によって処理対象の基板が水平に支持された状態で、前記処理液供給手段からノズル装置に加圧された処理液が供給されると、供給された処理液はノズル体の液溜め室内に流入し、液吐出流路内を流通した後、複列に配列された各吐出口から吐出される。

各吐出口から吐出される処理液は、それぞれ一筋の条線状の液流となり、全体として簾状に流下して、基板上に塗布される。そして、前記移動手段により、ノズル体をその長手方向と直交する方向に移動させると、各吐出口から流下する処理液がノズル体の移動方向に延びる筋状の液溜りとして基板上に置かれる。

本発明のノズル装置では、前記吐出口を、前記ノズル体の長手方向に沿って複列に配列するとともに、各列の吐出口を、隣接する吐出口列の各吐出口配置間に配置し、各吐出口が配列方向に千鳥状となるように配設しているので、ノズル体の長手方向における全体の吐出口の配置ピッチを密にすることができ、基板上に置かれる前記筋状の液溜りの隣接同士を極めて接近させて両者を接触させた状態とすることができる。これにより、隣接する筋状の液溜り同士が表面張力によって混合し、所定膜厚の均質な処理液膜となる。

このように、本発明のノズル装置では、吐出口を複列にし且つ千鳥状に配設しているので、各吐出口の口径を小径としても、各列の吐出口の配置ピッチを必要以上に狭めることなく、吐出口全体の配置ピッチを密にすることができ、少量の処理液で均質な膜厚の処理液膜を基板上に形成することができる。

斯くして、本発明のノズル装置及び基板処理装置では、吐出口が一列に配列された上記従来のノズル装置のように、吐出口の配置ピッチ間隔を狭めることで、各吐出口から吐出される液流同士が流下中に接触して

混合され、帯状の液流となって流下するといった問題を生じない。

尚、液溜め室と液吐出流路とを上下に連続して設けると、上記従来のノズル装置と同様に、処理液供給手段からの処理液の供給を停止しても、液溜め室内に充填された処理液の重量が液吐出流路内の処理液に作用
5 するため、吐出口から処理液が垂れ落ち、基板上に塗布された処理液膜に厚みムラを生じることが懸念される。

かかる不都合を解消するためには、前記液溜め室と液吐出流路とを、その長手方向に沿って平行に並設して、液吐出流路の上端が液溜め室の上端よりも上方に位置するように配置し、且つ液溜め室の上端部と液吐
10 出流路の上端部とを連通路によって連通した構成とするのが好ましい。

このようにすれば、処理液供給手段から処理液が供給された状態では、液吐出流路内の処理液圧よりも液溜め室内の処理液圧の方が高いため、処理液が液溜め室から液吐出流路内に流入して吐出口から吐出される一方、処理液の供給が停止された際には、液溜め室内に充填された処理
15 液の重量が液吐出流路内の処理液に及ぶことがなく、液吐出流路内の処理液は自身の表面張力によって当該液吐出流路内に留まる。斯くして、かかる作用により、処理液の供給が停止された際の、前記吐出口からの液垂れが防止される。

また、前記液吐出流路は、これが前記各吐出口にそれぞれ個別に連通
20 する複数の縦孔から構成され、各縦孔の上端部と前記液溜め室の上端部とが前記連通路によって連通せしめられた構成とすることができる。或いは、前記各吐出口にそれぞれ個別に連通する複数の縦孔と、該縦孔の上方に形成され、下端部が前記縦孔の上端部に連通した液供給室とから構成され、前記液供給室の上端部と前記液溜め室の上端部とが前記連通
25 路によって連通せしめられた構成のものであっても良い。ただし、この場合には、上記液垂れ防止の観点から、液供給室の容量は、各縦孔内の

処理液が自身の表面張力によって当該縦孔内に留まることができる程度のものであるのが肝要である。

また、前記各吐出口の口径は0.35mm以上5mm以下であるのが好ましく、その各列の配置ピッチ間隔は1mm以上10mm以下である
5 のが好ましい。

また、前記支持手段及び移動手段は、これを、前記基板を支持する複数のローラ群を備え、各ローラの回転によって前記基板を直線搬送するローラ搬送装置から構成することができる。

或いは、前記支持手段が基板の載置される載置台から構成され、前記
10 移動手段が前記ノズル体を前記基板に沿って直線的に移送する移送装置とから構成されるたものであっても良い。この場合、更に、前記載置台を水平回転させる回転駆動装置を設けても良い。この基板処理装置によれば、ノズル装置によって基板上に処理液を塗布した後に、前記回転駆動装置により基板を水平回転させることで、基板上に塗布された処理液
15 が遠心力によって薄く引き延ばされ、更に、均質な膜厚の処理液膜を基板上に形成することができる。

尚、本発明を適用し得る処理対象たる基板については、これに何ら制限はなく、液晶ガラス基板、半導体ウエハ（シリコンウエハ）、フォトマスク用ガラス基板、光ディスク用基板といった各種の基板に本発明を
20 適用することができる。更に、処理液についても何ら制限はなく、半導体や液晶の製造工程で使用される現像液、レジスト液、レジスト剥離液、エッチング液、洗浄液（純水、オゾン水、水素水、電解イオン水を含む）など各種の処理液を用いることができる。

25 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の好ましい態様に係る基板処理装置を示した平断

面図であり、第 2 図における矢視 II - II 方向の平断面図である。第 2 図は、第 1 図における矢視 I - I 方向の側断面図である。第 3 図は、この発明の好ましい態様に係るノズル装置を示した正断面図であり、第 5 図における矢視 IV - IV 方向の正断面図である。第 4 図は、第 3 図に示した
5 ノズル装置の下面図であり、第 5 図は、第 3 図における矢視 III - III 方向の側断面図である。第 6 図は、本実施形態に係るノズル装置の処理液塗布作用を説明するための説明図であり、第 7 図は、本実施形態に係るノズル装置の処理液塗布作用を説明するための説明図である。第 8 図は、本発明の他の態様に係るノズル装置を示した正断面図であり、第 9 図に
10 における矢視 VI - VI 方向の断面図である。第 9 図は、第 8 図における矢視 V - V 方向の側断面図である。第 10 図は、本発明の他の態様に係る基板処理装置を示した正断面図であり、第 11 図は、第 10 図に示した基板処理装置の平面図である。第 12 図は、従来例に係るノズル装置を示した側断面図であり、第 13 図は、第 12 図に示したノズル装置の下面
15 図であり、第 14 図は、従来例に係るノズル装置の処理液塗布作用を説明するための説明図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明をより詳細に説明するために、添付図面に基づいてこれ
20 を説明する。

第 1 図及び第 2 図に示すように、本発明に係る基板処理装置 1 は、閉空間を形成するカバー体 2 と、前記閉空間内に所定間隔で配置された複数の搬送ローラ 4 を備え、処理対象の基板 W をこの搬送ローラ 4 により支持して搬送する搬送装置 3 と、一連の搬送ローラ 4 群の上方に配置さ
25 れ、前記基板 W 上に処理液を吐出して塗布するノズル装置 10 と、ノズル装置 10 に加圧した処理液を供給する処理液供給装置 37 などを備え

る。

搬送装置 3 は、上述した複数の搬送ローラ 4 の他に、これらを回転自在に支持する軸受 8 及び各搬送ローラ 4 を駆動する駆動機構 9 などを備える。搬送ローラ 4 は、両端がそれぞれ前記軸受 8 によって回転自在に
5 支持される回転軸 5 と、この回転軸 5 にその長手方向に沿って所定間隔で固着されたローラ 6、7 とからなり、回転軸 5 の軸方向両端部のローラ 7 はそれぞれフランジ部を備え、このフランジ部によって、ローラ 6、7 上を搬送される基板 W が搬送路上から離脱しないように規制する。

尚、具体的に図示はしないが、前記駆動機構 9 は、駆動モータや、各
10 回転軸 5 に巻き掛けられて前記駆動モータの動力を各回転軸に伝達する伝動ベルトなどからなり、前記各回転軸 5 を基板 W が矢示 T 方向に搬送されるように回転させる。

前記ノズル装置 10 は、第 1 図に示すように、基板 W の幅方向（矢示 H 方向）に沿って配設された長尺のノズル体 11、及びこのノズル体 1
15 1 に固着され、適宜構造体（図示せず）に連結されるブラケット 30 などを備える。

第 3 図乃至第 5 図に示すように、ノズル体 11 は、長尺の第 1 部材 12 及び第 2 部材 15 からなり、これら第 1 部材 12 及び第 2 部材 15 がシール用のパッキン 20、21 を介して接合された構造を備える。これ
20 ら第 1 部材 12 及び第 2 部材 15 はそれぞれ横断面形状が水平辺 12b、15b 及び垂直辺 12a、15a を有する鉤状をなしており、第 1 部材 12 の水平辺 12b 端面と第 2 部材 15 の垂直辺 15a 端面とが前記パッキン 20 を介して接合され、第 1 部材 12 の垂直辺 12a 端面と第 2 部材 15 の水平辺 15b 端面とが前記パッキン 21 を介して接合され
25 ている。

また、第 1 部材 12 の水平辺 12b 下面と垂直辺 12a 端面とが交差

する隅部には、前記長手方向に溝部 1 3 が形成され、第 2 部材 1 5 の水平辺 1 5 b 上面と同端面とが交差する角部には、前記長手方向に溝部 1 9 が形成されており、第 1 部材 1 2 と第 2 部材 1 5 とが上記のように接合された状態で、前記溝部 1 3 及び 1 9 によって液溜め室 2 2 が形成される。

また、第 2 部材 1 5 の水平辺 1 5 b 上面に開口する溝状の液供給室 1 6 が、前記長手方向に沿って前記液溜め室 2 2 と平行に並設されており、更に、一方が前記液供給室 1 6 の底面に開口し、他方が前記水平辺 1 5 b の下面に吐出口 1 8 として開口する複数の縦孔 1 7 が穿設されている。この縦孔 1 7 は、第 4 図に示すように、第 2 部材 1 5 の長手方向に沿って 2 列（A 列及び B 列）に配列されている。各列の吐出口 1 8 は、その配置ピッチ間隔 P が同じであり、隣接する吐出口 1 8 列の各吐出口 1 8 配置間の中間位置に配置され、各吐出口 1 8 は全体として配列方向に千鳥状に配置されている。尚、配置ピッチ間隔 P は、吐出口 1 8 の口径を d とすると、 $P \leq 2d$ であるのが好ましい。

また、前記第 1 部材 1 2 及び第 2 部材 1 5 は、第 1 部材 1 2 の水平辺 1 2 b 下面と、第 2 部材 1 5 の水平辺 1 5 b 上面との間に、所定高さ（寸法 t）の間隙が生じるように接合されており、この間隙が前記液溜め室 2 2 と液供給室 1 6 とを連通する連通路 2 3 となっている。また、第 5 図に示すように、液供給室 1 6 の上端は液溜め室 2 2 の上端よりも上方に位置している。

また、第 3 図に示すように、第 1 部材 1 2 及び第 2 部材 1 5 の両側端部には、それぞれパッキン 2 3 を介して結合部材 2 4 が接合しており、前記液溜め室 2 2、連通路 2 3 及び液供給室 1 6 からなる処理液の流路が前記パッキン 2 0、2 1、2 3 によって密閉される。

第 3 図及び第 5 図に示すように、第 1 部材 1 2 の長手方向ほぼ中央部

には、その上面及び液溜め室 22 に開口する供給ポート 14 が形成されており、この供給ポート 14 には、前記処理液供給装置 37 に接続した供給管 36 が管継手 35 を介し接続しており、前記処理液供給装置 37 から供給管 36、供給ポート 14 を経由して前記液溜め室 22 内に加圧された処理液が供給される。

以上の構成を備えた本例の基板処理装置 1 によると、搬送装置 3 によって矢示 T 方向に搬送される基板 W が所定位置に達したとき、処理液供給装置 37 による処理液の供給が開始され、加圧された処理液が処理液供給装置 37 から供給管 36 を介して前記ノズル体 11 に供給される。

10 ノズル体 11 に供給された処理液は供給ポート 14 から液溜め室 22 内に流入した後、連通路 23 内、液供給室 16 内、縦孔 17 内を順次流通して、A 列及び B 列の 2 列に配設された各吐出口 18 からそれぞれ吐出されて、一筋の条線状の液流となり、全体として簾状に流下する。

一方、基板 W は引き続き前記搬送装置 3 によって前記ノズル体 11 の

15 下方を矢示 T 方向に搬送されており、前記ノズル体 11 から一筋の条線状の液流となって流下する処理液は、基板 W の搬送方向に延びる筋状の液溜りとして基板 W 上に置かれる。より具体的には、基板 W の搬送方向（矢示 T 方向）下流側に位置する A 列の吐出口 18 から流下した液流が基板 W 上に載り、引き続いて、上流側に位置する B 列の吐出口 18 から

20 流下した液流が基板 W 上に載ることになる。この状態を第 6 図に示している。尚、第 6 図では、A 列の吐出口 18 から流下した液溜まり R_a を実線で、B 列の吐出口 18 から流下した液溜まり R_b を破線で示している。

A、B 各列の吐出口 18 の配置ピッチ間隔 P にもよるが、上記のように、配置ピッチ間隔 P を、 $P \leq 2d$ となるように設定すると、第 6 図に示すように、A 列の吐出口 18 から流下する処理液（R_a）と、B 列の

吐出口 18 から流下する処理液 (Rb) とが、基板 W 上で重なり合って両者が混合され、その表面張力によって、処理液が基板 W 上に薄く広がり、第 7 図に示すように、基板 W 上に所定膜厚の均質な処理液膜 (R) が形成される。

- 5 ところで、上述したように、現在では、ガラス基板などの基板 W は年々その大きさが大きくなっており、基板 W の全域に対して均質な処理を行い、且つその処理コストを低く押さえるべく、できるだけ少量の処理液で、均一な膜厚の処理液を基板 W 上に塗布し得る技術が求められている。このため、吐出口 18 の口径をできる限り小径とし、且つその配置
10 ピッチ間隔 P をでき得る限り狭める必要がある。

- ところが、上述したように、従来例では、吐出口が一行に配列されているため、その配置ピッチ間隔を密にすると、各吐出口から吐出されて流下する液流の間隔が極めて接近することとなり、その結果、隣接する液流同士が接着し、互いに纏まり混合して、帯状の液流となって流下す
15 るのみならず、その表面張力によって液流の幅が先すぼみ状態となり、基板の全幅に処理液を塗布することができないという問題を生じ、また、塗布される処理液の膜厚が却って厚くなるという問題を生じる。一方、配置ピッチ間隔を粗くすると、各吐出口から吐出される処理液量が少ないために、基板上に置かれた各液溜まりが互いに接触することなく独
20 立した状態となって、基板上に処理液膜を形成することができない。

- これに対し、本例の基板処理装置 1 では、吐出口 18 を、ノズル体 1
1 1 の長手方向に沿って 2 列に配列するとともに、各列の吐出口 18 を、隣接する吐出口 18 列の各吐出口 18 配置間の中間位置に配置して、全体が配列方向に千鳥状となるように配設しているので、吐出口 18 の口
25 径を小さくした場合に、各列の配置ピッチ間隔 P を必要以上に狭めなくとも、2 列の吐出口 18 全体の配置ピッチ間隔を狭めることができ、基

板W上に置かれる液溜り同士を極めて接近させて両者を接触させた状態とすることができ、所定膜厚の均質な処理液膜を基板W上に形成することができる。因みに、本例では、具体的な各列の配置ピッチ間隔はP、全体の配置ピッチ間隔は $P/2$ である。

- 5 尚、少量の処理液で、均質な膜厚の処理液膜を基板W上に形成するために望まれる前記各吐出口18の口径dは0.35mm以上5mm以下であり、各列の配置ピッチ間隔Pは1mm以上10mm以下である。

そして、上記のようにして基板Wの上面全面に処理液が塗布されると、処理液供給装置37からの処理液の供給が停止される。その際、本例
10 では、液供給室16の上端を液溜め室22の上端よりも上方に位置させているので、液溜め室22内に充填された処理液の重量が液供給室16内の処理液に及ぶことがなく、液供給室16及び縦孔17内の処理液は自身の表面張力によって当該液供給室16及び縦孔17内に留まる。斯くして、かかる作用により、処理液の供給が停止された際の、前記吐出
15 口18からの液垂れが防止され、基板W上の形成された処理液膜の膜厚にムラが出るのが防止される。

そして、以後、順次搬送される基板Wに対して上記処理が繰り返され、各基板W上に処理液膜が形成される。

以上本発明の一実施形態について説明したが、本発明の具体的な態様
20 は何らこれに限定されるものではない。例えば、上例では、吐出口18及び縦孔17を2列に配設したが、これらを3列以上の複列にしたものであっても何ら差し支えない。但し、この場合でも、各列の吐出口18が、隣接する吐出口18列の各吐出口配置間に配置されて、各吐出口18が配列方向に千鳥状に配設されていることが肝要である。

25 また、上例では、溝状の液供給室16を設け、この液供給室16の下方に縦孔17を穿設した構成としたが、第8図及び第9図に示すように

、前記液供給室 16 を設けなくて、各縦孔 17 を第 2 部材 15 の水平辺 15b 上面に開口させて、直接前記連通路 23 に連通させた構成としても良い。このようにしても、上例の基板処理装置 1 と同様の効果が得られる。

- 5 また、本発明に係る基板処理装置は、第 10 図及び第 11 図に示した態様とすることができる。この場合、基板 W への処理液の塗布処理は、連続処理ではなく、毎葉処理となる。第 10 図及び第 11 図に示すように、この基板処理装置 50 は、基板 W を水平に支持するとともに、これを水平回転せしめる支持・回転装置 51 と、上記第 3 図乃至第 5 図に示したノズル装置 10、又は第 8 図及び第 9 図に示したノズル装置 10 と、このノズル装置 10 に処理液を供給する処理液供給装置 37 と、ノズル装置 10 を支持して基板 W に沿って移動させる移送装置 60 などからなる。

- 15 前記支持・回転装置 51 は、基板 W を真空吸着して水平支持するスピ
ンチャック 52 と、このスピ
ンチャック 52 を支持する回転軸 53 と、
回転軸 53 を軸中心に回転させる駆動機構部 54 などからなり、駆動機
構部 54 の動力によって回転軸 53 及びスピ
ンチャック 52 が回転し、
スピ
ンチャック 52 に支持された基板 W が水平回転する。駆動機構部 54 は回転軸 53 をその回転方向の所定角度に割り出す割出機能を備えて
20 おり、スピ
ンチャック 52 は回転前後において予め設定された回転角度
位置となるように割り出される。そして、このように割り出されたスピ
ンチャック 52 上に、第 11 図に示した姿勢で基板 W が載置され、基板
W は当該スピ
ンチャック 52 によって吸着、支持される。尚、図中の符
号 55 は基板 W の周囲を囲むカバーである。

- 25 前記移送装置 60 は、ノズル装置 10 を、その長手方向が基板 W の幅
方向（矢示 H 方向）に沿うように支持する支持アーム 61 と、この支持

アーム 6 1 を前記幅方向（矢示 H 方向）と直交する矢示 T' 方向に移動させる移送機構部 6 2 などからなる。

斯くして、この基板処理装置 5 0 によれば、まず、基板 W がスピンチャック 5 2 上に載置され、このスピンチャック 5 2 によって吸着、支持された状態で、ノズル装置 1 0 が前記移送装置 6 0 によって基板 W に接近する方向に移送される。そして、これと同時に処理液供給装置 3 7 からノズル装置 1 0 に対し加圧された処理液が供給され、その吐出口 1 8 から処理液が流下して、これが基板 W 上に塗布される。そして、基板 W の上面全面に処理液が塗布された後、ノズル装置 1 0 が元に位置に戻される。

ノズル装置 1 0 が元に位置に戻ると、次に、前記駆動機構部 5 4 によって基板 W が所定時間だけ水平回転せしめられる。これにより、基板 W 上に塗布された処理液が遠心力によって薄く引き延ばされ、基板 W 上に形成された処理液の膜厚が。更に、均質なものとなる。そして、この後、基板 W が停止せしめられて一連処理が終了する。

尚、本発明を適用し得る処理対象たる基板については、これに何ら制限はなく、液晶ガラス基板、半導体ウエハ（シリコンウエハ）、フォトマスク用ガラス基板、光ディスク用基板といった各種の基板に本発明を適用することができる。処理液についても何ら制限はなく、半導体や液晶の製造工程で使用する現像液、レジスト液、レジスト剥離液、エッチング液、洗浄液（純水、オゾン水、水素水、電解イオン水を含む）など各種の処理液を用いることができる。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかるノズル装置及びこれを備えた基板処理装置は、液晶ガラス基板、半導体ウエハ、フォトマスク用ガラス基板、

光ディスク用基板等の基板に、薬液や洗浄液等の処理液を均一に塗布する装置として適している。

請 求 の 範 囲

1. 長尺のノズル体を備え、該ノズル体から処理液を吐出して被処理物上に塗布するノズル装置であって、

5 前記ノズル体が、その下面に形成された複数の吐出口と、供給された処理液を滞留せしめる液溜め室と、一方が前記各吐出口に連通し、他方が前記液溜め室に連通して、前記液溜め室に滞留せしめられた処理液を前記吐出口に流通せしめて、前記吐出口から吐出せしめる液吐出流路とを備えてなり、

10 前記吐出口が、前記ノズル体の長手方向に沿って複列に配列されるとともに、各列の吐出口が、隣接する吐出口列の各吐出口配置間に配置されて、各吐出口が配列方向に千鳥状に配設されてなることを特徴とするノズル装置。

2. 前記液溜め室と液吐出流路とが前記長手方向に沿って平行に並設
15 され、前記液吐出流路の上端が前記液溜め室の上端よりも上方に配置されるとともに、

前記液溜め室の上端部と前記液吐出流路の上端部とが連通路によって連通せしめられてなることを特徴とする請求の範囲第1項記載のノズル装置。

20 3. 前記液吐出流路を、前記各吐出口にそれぞれ個別に連通する複数の縦孔から構成し、各縦孔の上端部と前記液溜め室の上端部とを前記連通路によって連通せしめてなる請求の範囲第2項記載のノズル装置。

4. 前記液吐出流路を、前記各吐出口にそれぞれ個別に連通する複数の縦孔と、該縦孔の上方に形成され、下端部が前記縦孔の上端部に連通
25 した液供給室とから構成し、前記液供給室の上端部と前記液溜め室の上端部とを前記連通路によって連通せしめてなる請求の範囲第2項記載の

ノズル装置。

5. 前記各吐出口の口径が0.35mm以上5mm以下であり、その各列の配置ピッチ間隔が1mm以上10mm以下である請求の範囲第1項乃至第4項記載のいずれかのノズル装置。

5 6. 基板を支持する支持手段と、前記支持手段に支持された基板の上方に配設され、該基板上に処理液を吐出する前記請求の範囲第1項乃至第5項に記載のいずれかのノズル装置と、該ノズル装置に加圧した処理液を供給する処理液供給手段と、前記ノズル体と前記支持手段に支持された基板とをノズル体の長手方向と直交する方向に相対移動させる移動
10 手段とを設けて構成したことを特徴とする基板処理装置。

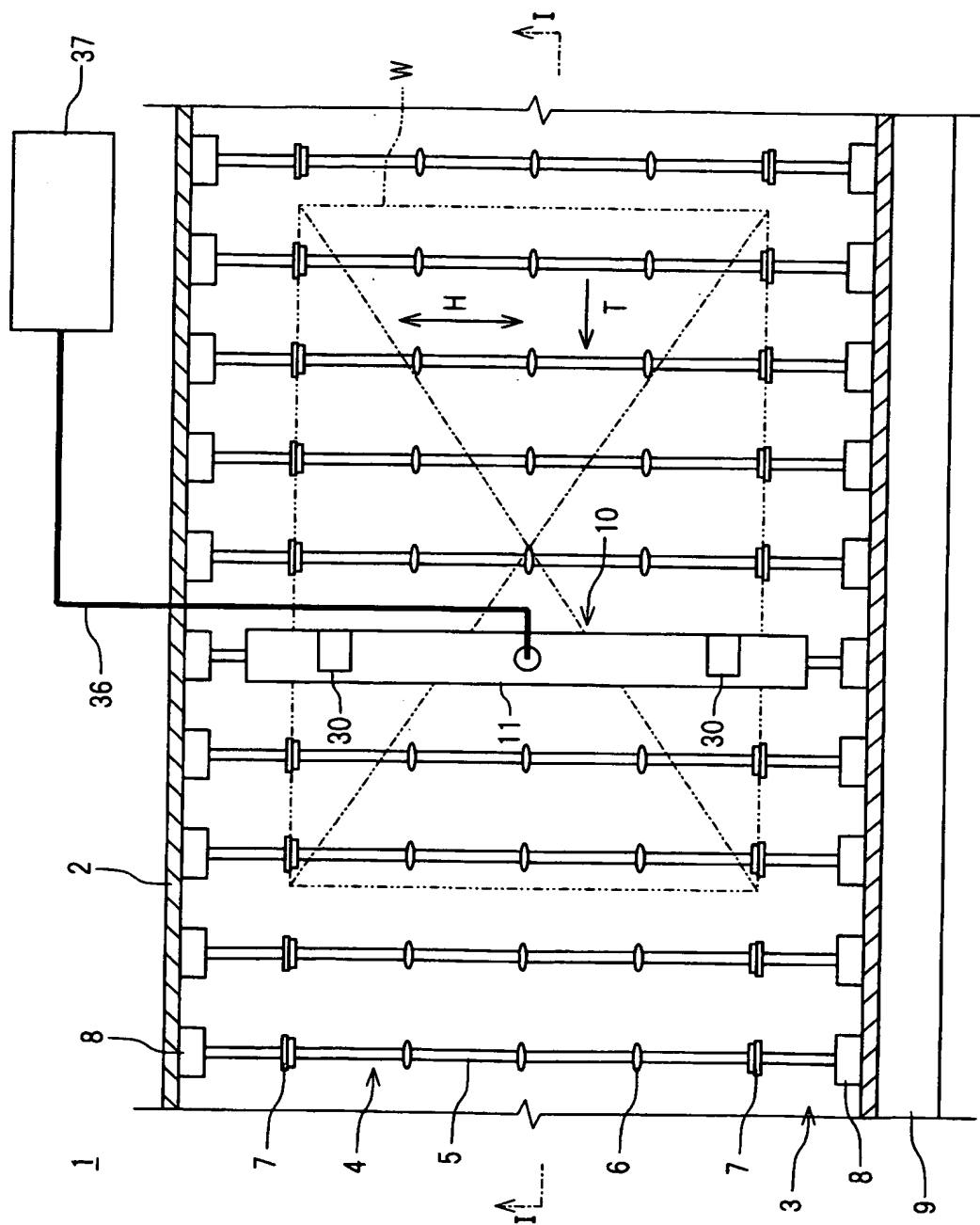
7. 前記支持手段及び移動手段が、前記基板を支持する複数のローラ群を備え、各ローラの回転によって前記基板を直線搬送するローラ搬送装置から構成される請求の範囲第6項記載の基板処理装置。

8. 前記支持手段が基板載置用の載置台から構成され、前記移動手段
15 が前記ノズル体をその長手方向と直交する方向に、前記基板に沿って直線的に移送する移送装置から構成される請求の範囲第6項記載の基板処理装置。

9. 前記載置台を水平回転させる回転駆動装置を、更に備えてなる請求の範囲第8項記載の基板処理装置。

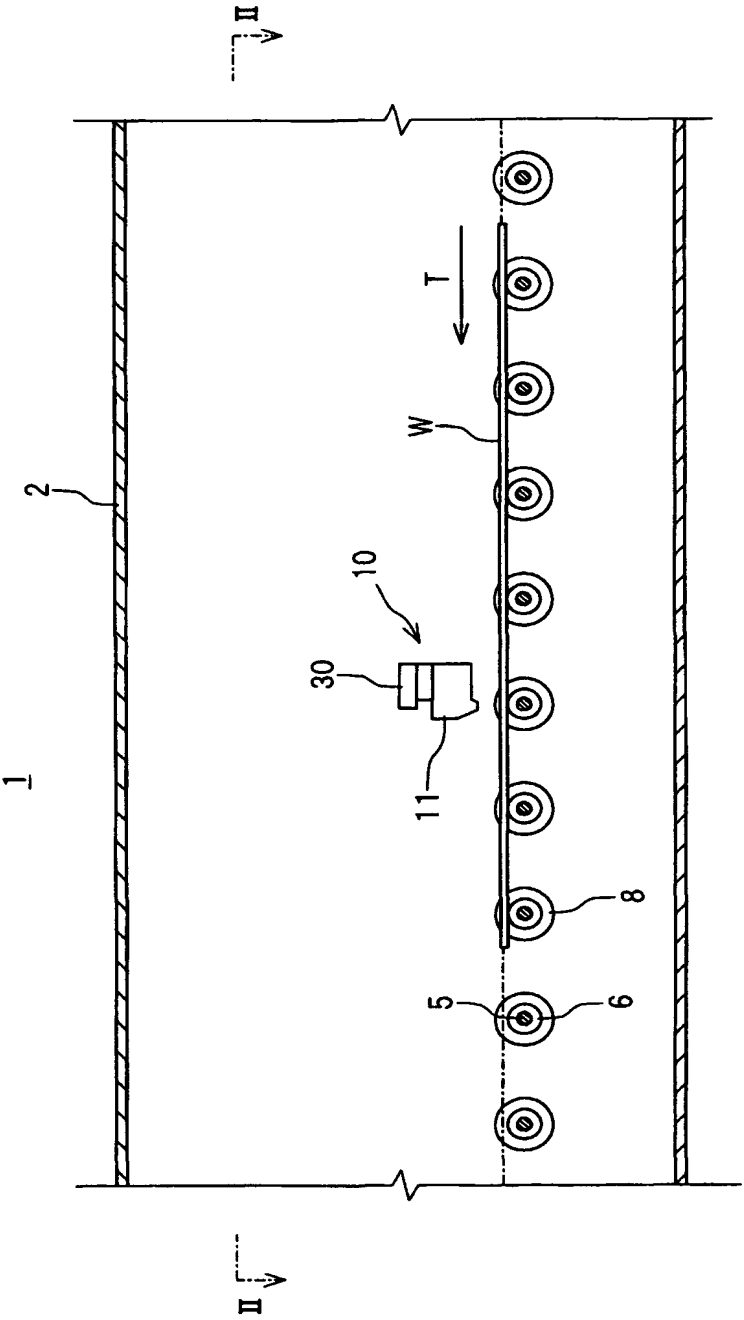
1/11

図1



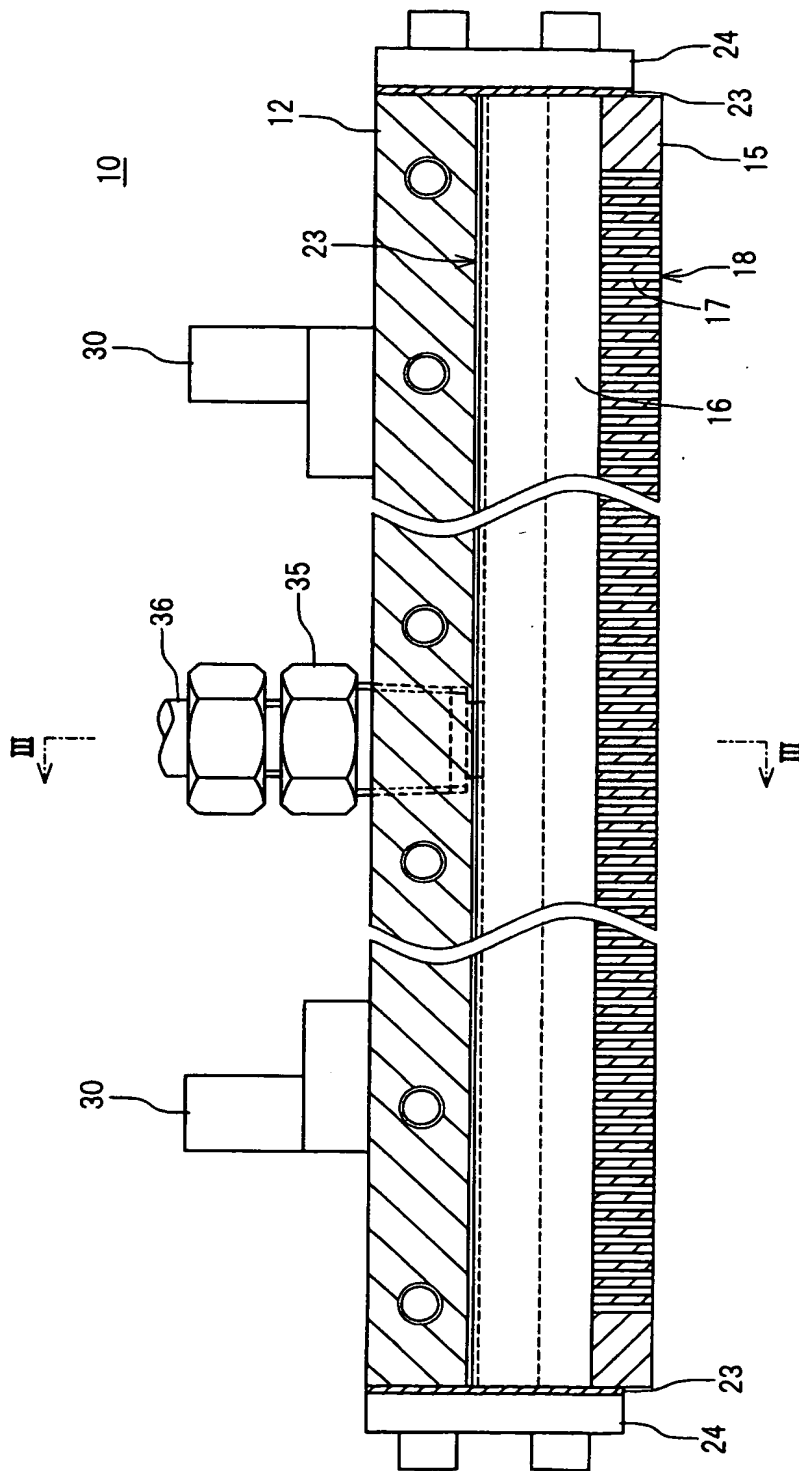
2/11

第2図



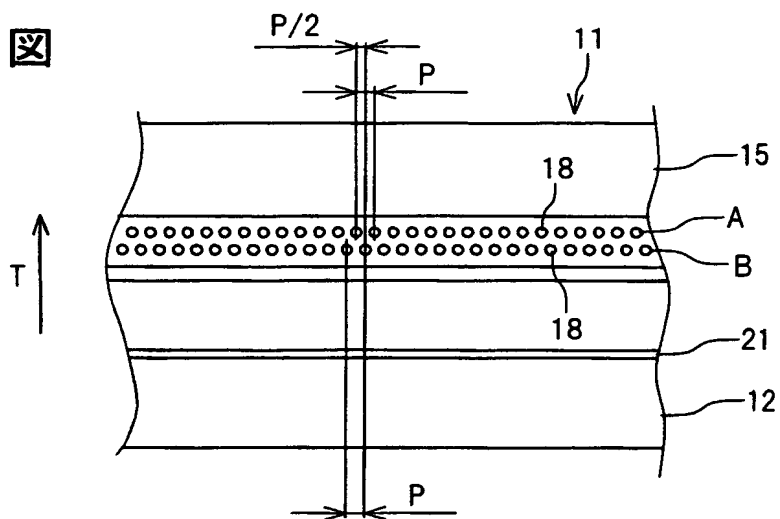
3/11

第3図

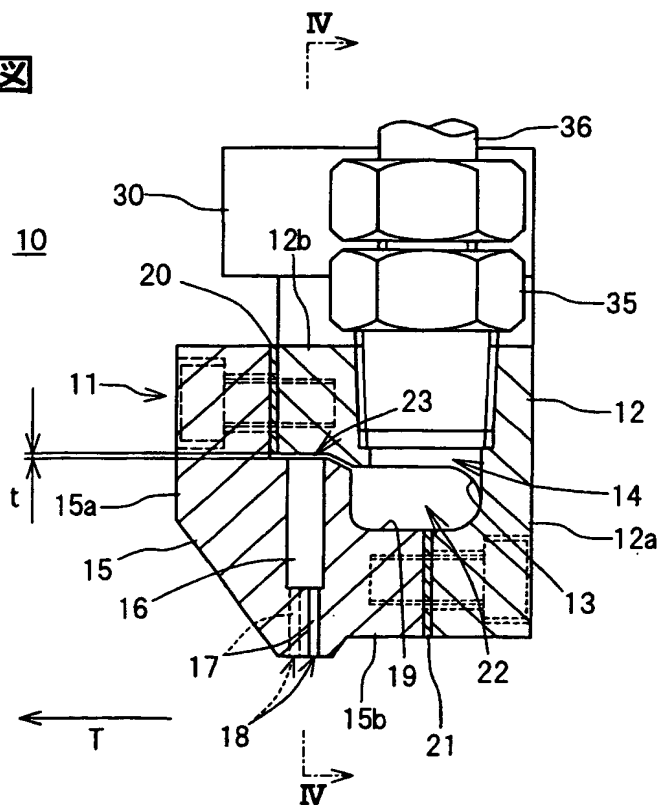


4/11

第 4 図

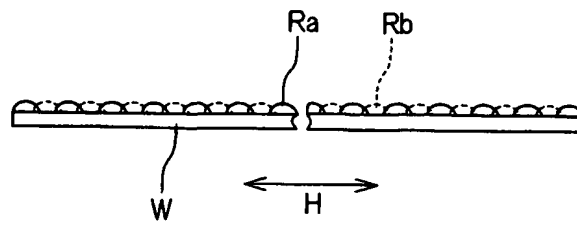


第 5 図

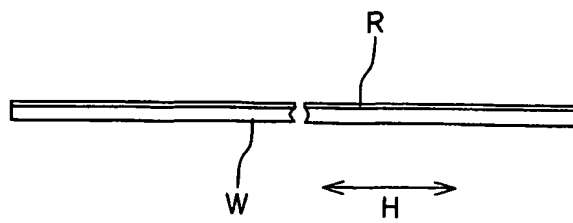


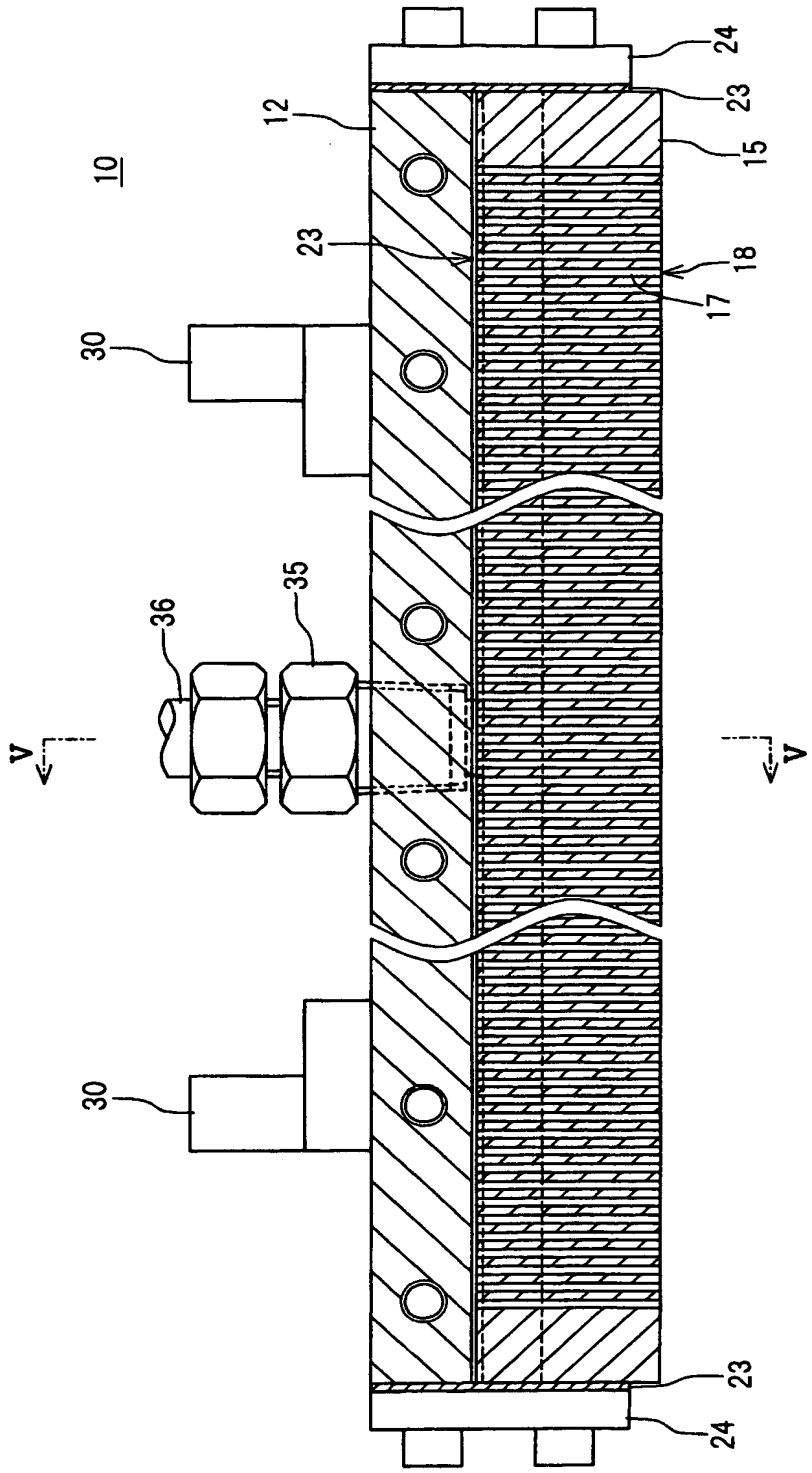
5/11

第 6 図



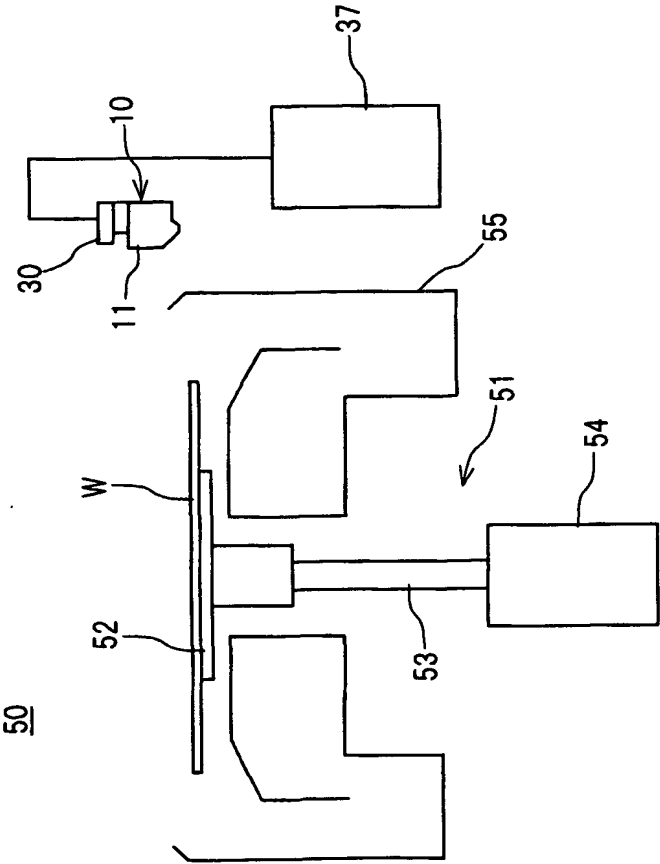
第 7 図



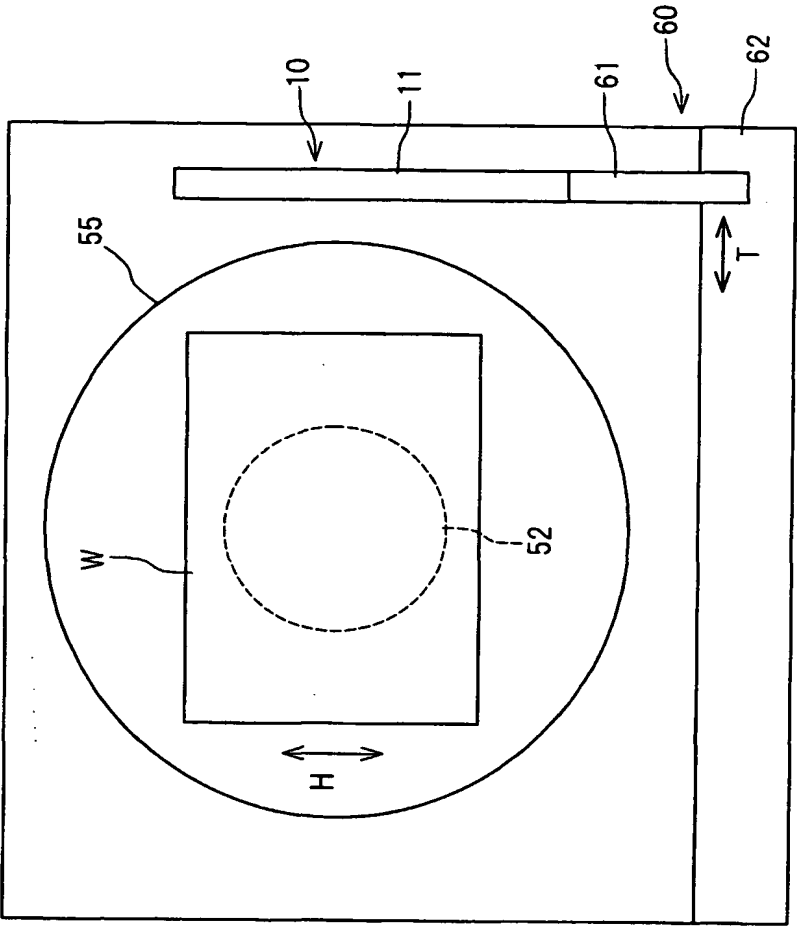


第8図

第10図



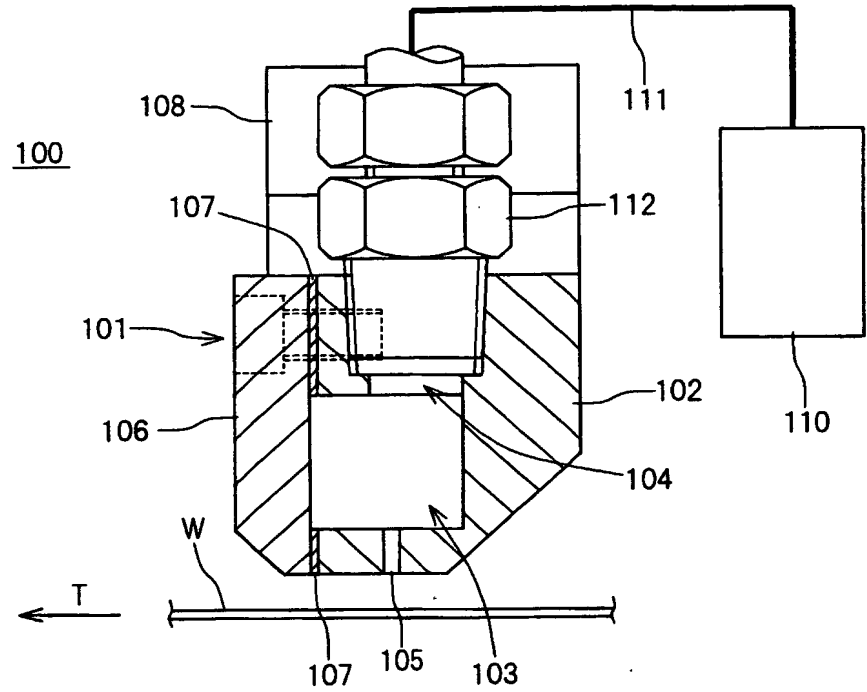
第 11 図



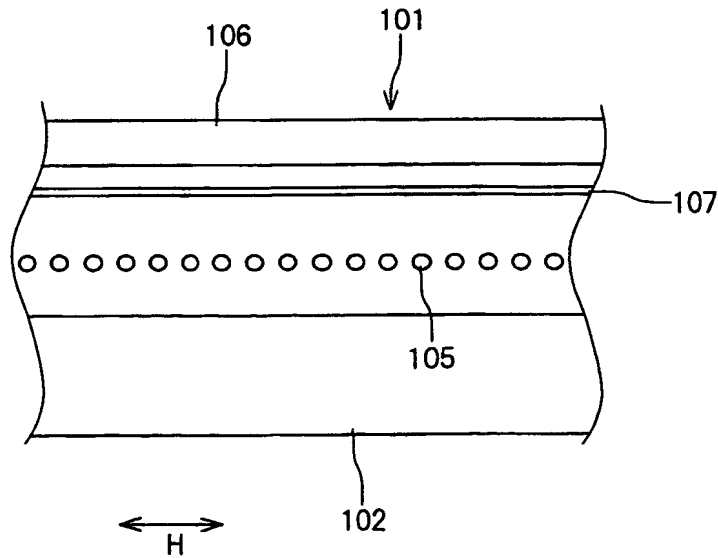
50

10/11

第 1 2 図

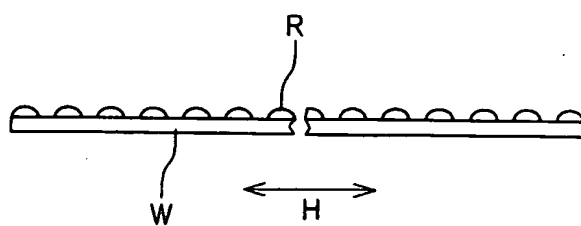


第 1 3 図



11/11

第 1 4 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/11056

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B05B1/14, B05C5/00, B05C11/08, H01L21/304, H01L21/306

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B05B1/14, B05C5/00, B05C11/08, H01L21/304, H01L21/306

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility model Application No. 34888/1993 (Laid-open No. 545/1995) (Takenaka Corp.), 06 January, 1995 (06.01.95), Full text (Family: none)	1-9
Y	JP, 2000-135467, A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 16 May, 2000 (16.05.00), Full text (Family: none)	1-9
Y	JP, 11-156279, A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 15 June, 1999 (15.06.99), Full text (Family: none)	2-9
Y	JP, 7-204547, A (Hitachi Electronics Engineering Co., Ltd.), 08 August, 1995 (08.08.95), Full text (Family: none)	6-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
04 March, 2002 (04.03.02)Date of mailing of the international search report
12 March, 2002 (12.03.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/11056

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US, 5374312, A (Tokyo Electron Ltd.), 20 December, 1994 (20.12.94), Full text & JP 5-13320 A	9

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1998)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B05B 1/14, B05C 5/00, B05C 11/08,
H01L 21/304, H01L 21/306

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B05B 1/14, B05C 5/00, B05C 11/08,
H01L 21/304, H01L 21/306

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2002年
日本国登録実用新案公報 1994-2002年
日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願5-34888号 (日本国実用新案登録出願公開7-545号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (株式会社竹中工務店) 1995. 01. 06 全文 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 2000-135467 A (富士写真フィルム株式会社) 2000. 05. 16 全文 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 11-156279 A (大日本スクリーン製造株式会社) 1999. 06. 15 全文 (ファミリーなし)	2-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 03. 02

国際調査報告の発送日

12.03.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

一色 貞好

印

3F

9824

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 7-204547 A (日立電子エンジニアリング株式会社) 1995. 08. 08 全文 (ファミリーなし)	6-9
Y	US 5374312 A (Tokyo Electron Limited) 1994. 12. 20 全文 & J P 5-13320 A	9

THIS PAGE BLANK (USPTO)